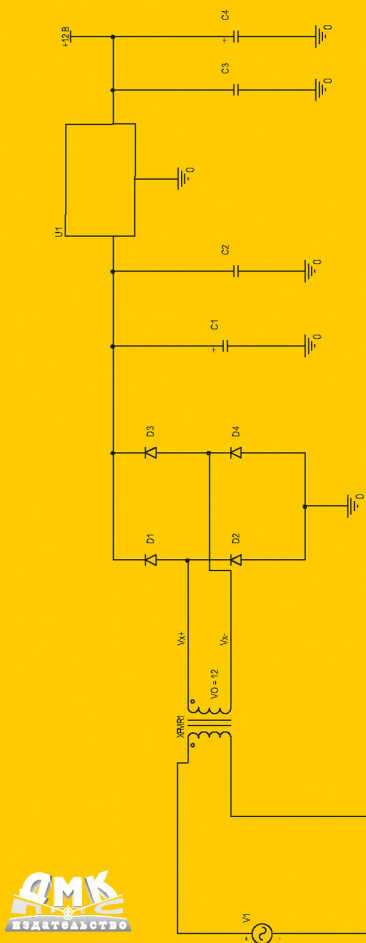


Ходасевич А. Г.,
Ходасевич Т. И.



АМК
ИЗДАТЕЛЬСТВО



СПРАВОЧНИК ПО УСТРОЙСТВУ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ АВТОМОБИЛЕЙ

ЧАСТЬ 4

СИСТЕМЫ СВЕТОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПОВОРОТОВ
И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. РЕЛЕ ПОВОРОТОВ

**А. Г. ХОДАСЕВИЧ
Т. И. ХОДАСЕВИЧ**

СПРАВОЧНИК

**ПО УСТРОЙСТВУ И РЕМОНТУ
ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ АВТОМОБИЛЕЙ**

Часть 4

**СИСТЕМЫ
СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПОВОРОТОВ
И
АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**

РЕЛЕ ПОВОРОТОВ

**МОСКВА
АНТЕЛКОМ**

ББК 32.844.1
Х31

Ходасевич А. Г., Ходасевич Т. И.

Х70 Справочник по устройству и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть. 4. Системы световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации. Реле поворотов. - М.: АНТЕЛКОМ. - 192 с.: ил.

ISBN 5-93604-006-2

Настоящий справочник содержит данные о различных устройствах, используемых в автомобильной технике. Материал систематизирован таким образом, чтобы читатель мог обеспечить грамотную эксплуатацию, применение, ремонт и даже изготовление автомобильного электрооборудования в домашних условиях.

Помимо этого приводится информация об отечественных и импортных микросхемах, транзисторах и диодах, применяемых в приборах для автомобилей, указаны возможные замены этих элементов. В книге также представлено множество принципиальных схем и печатных плат электронных реле поворотов используемых в автомобилях.

Рассмотрены вопросы ремонта и модернизации описываемых приборов.

Книга будет полезна широкому кругу как автолюбителей и радиолюбителей, так и работникам ремонтных служб и заводов изготавливающих электрооборудование для автомобилей.

ББК 32.844.1

В связи с большим объемом информации отраженной в справочнике, заранее просим извинения за возможные ошибки и неточности сделанные при наборе книги. В последующих изданиях они будут исправляться.

Все авторские права защищены. Ни одна часть настоящей публикации не может быть воспроизведена или передана в любой форме или любыми средствами, включая фотокопирование и магнитную запись, без письменного разрешения владельца авторского права.

Заявку на получение такого разрешения необходимо направлять по адресу:

123481, Москва, а/я 9, для Ходасевича А. Г.

E-mail: hod@antelcom.ru

© **А. Г. Ходасевич**

© **Т. И. Ходасевич**

© **АНТЕЛКОМ**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Система обозначений приборов электрооборудования применяемая в автомобильной промышленности	6
Сокращения, принятые в справочнике	7
1. Система световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации	8
1.1. Общие сведения	8
2. Реле-прерыватели указателей поворотов	9
2.1. Термоэлектромагнитные реле поворотов	9
2.1.1. Реле поворотов РС57	9
2.1.2. Реле поворотов РС57В	9
2.1.3. Реле поворотов РС491	12
2.2. Установка аварийной сигнализации на автомобили с термоэлектромагнитными реле поворотов	14
2.3. Контактные и бесконтактные реле поворотов	16
2.3.1. Контактно-транзисторные реле поворотов на 24 вольта	16
1. Реле поворотов РС951А	16
2. Проверка и ремонт реле поворотов РС 951А (РС950, РС950Б, РС950К)	24
3. Реле поворотов SEGU 8587.4/1	26
2.3.2. Бесконтактно-транзисторные реле поворотов на 24 вольта	29
1. Реле поворотов РС951АМ	29
2. Реле поворотов РС951А (ГОСТ 3940-84)	29
2.3.3. Контактно-транзисторные реле поворотов на 12 вольт	35
1. Реле поворотов РС950; 2. РС950Б; 3. РС950К	35
4. Замена реле поворотов серии РС950	44
5. Реле поворотов РС950П (Н)	48
6. Реле поворотов 231.3747; 7. - 231.3747-01	58
8. Реле поворотов 64.3747; 9. - 23.3747	68
10. Реле поворотов 491.3747, 492.3747	68
2.3.4. Бесконтактно-транзисторные реле поворотов на 12 вольт	72
1. Реле поворотов ИЖРП-4 с реле тока П-ИЖРП-4	72
2. Реле поворотов ПЭС-М	72
2.3.5. Контактные реле поворотов на микросхемах серии К561 (К176)	72
1. Реле поворотов 23.3747	72
2. Реле указателя поворотов	80
2.3.6. Бесконтактные реле поворотов на микросхемах серии К561 (К176)	83
1. Бесконтактное реле указателя поворотов	83
2. Реле поворотов ЭРПС-01; 3. - РПО4	85
2.3.7. Контактные реле поворотов на микросхемах серии К224	90
1. Реле поворотов РС950Е (И)	90
2. Реле поворотов 23.3747	106
3. Реле поворотов 49.3747	110
2.3.8. Замена микросхемы К224ГТ2	112
2.3.9. Контактные реле поворотов на микросхеме КР1006ВИ1	116
1. Реле поворотов 231.3747	116

2.3.10. Бесконтактные реле поворотов на микросхеме КР1006ВИ1	117
1. Реле поворотов 231.3747	117
2. Реле поворотов 231.3747 (ТУ 37.453 074-85)	118
3. Реле поворотов 23.3747	119
4. Комбинированное реле поворотов	120
2.3.11. Контактные реле поворотов на микросхемах серии КР1055ГП1	123
1. Реле поворотов 493.3747; 2. - 6422.3747	123
2.3.12. Контактные реле поворотов на микросхемах серии U843	126
1. Реле поворотов ТВВ 53	126
2.3.13. Контактные реле поворотов на микросхемах серии U269	127
1. Реле поворотов ТВ 64	127
2.3.14. Контактные реле поворотов на микросхемах серии U243	129
1. Реле поворотов 111953227D	129
2. Реле поворотов 491. 3747	130
2.3.15. Контактные реле поворотов на микросхемах серии УР1101ХП	132
1. Реле поворотов 493.3747	132
2. Реле поворотов 6422.3747	133
3. Реле поворотов 494.3747	134
4. Реле поворотов 495.3747	135
2.3.16. Реле указателя поворотов на КР512РС10	136
2.3.17. Бесконтактные реле поворотов для мотоциклов	138
1. Реле указателя поворота для мотоциклов; 2. - ИЖРП-2С	138
2.3.18. Контактные реле поворотов для мотоциклов	138
1. ИЖРП-1С	138
2.4. Поиск неисправности в системе световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации	140
3. Выключатели аварийной сигнализации	143
3.1. Схемы коммутации выключателей аварийной сигнализации	143
3.2. Замена выключателей аварийной сигнализации	148
4. Микросхемы, применяемые в электронных реле поворотов	150
4.1. Микросхемы серии К224	150
4.2. Микросхемы серии К561, К176, К155	152
4.3. Таймеры: КР1006ВИ1, УР1101АГ1, IN555 и их замена	153
4.4. Микросхема МС33193 (IL33193, КР1055ГП3, УР1101ХП27)	158
4.5. Микросхема IL33193-01	164
4.6. Микросхема КР1055ГП1	165
4.7. Микросхемы УР1101ХП23 и УР1101ХП32	166
5. Проверка и замена радиоэлементов	168
6. Справочный материал	180
6.1. Международная система единиц	180
6.2. Кодовая и цветовая маркировка резисторов	182
6.3. Параметры и цветовая маркировка диодов	184
Литература	191

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом расширяется применение электронных приборов и систем в автомобилях. Сейчас практически любая система электрооборудования включает элементы электроники с комплектующими, как отечественного, так и импортного производства. Это связано с решением таких задач, как обеспечение безопасности движения, уменьшение загрязнения воздуха отработавшими газами, улучшение ходовых качеств автомобиля, его надежность, улучшение условий работы водителя, снижение трудоемкости технического обслуживания.

Внедрение электронных устройств идет в основном по двум направлениям: замена существующих механических устройств, функции которых электронные устройства выполняют с большей надежностью, качеством (электронные системы зажигания, регуляторы напряжения, тахометры и др.); внедрение электронных приборов, выполняющих функции, которые не могут выполнять механические приборы (электронные противоблокировочные системы, различные автоматические устройства, задающие режим работы двигателя и движения автомобиля и др.). Применение указанных устройств позволяет существенно повысить эксплуатационные качества автомобиля. Электрооборудование современного автомобиля представляет собой сложную систему, включающую до 100 и более изделий. Его стоимость примерно равна 1/3 стоимости автомобиля.

Внедрение электронных устройств также связано с решением проблемы создания специальной элементной базы, так как условия работы изделий электрооборудования автомобиля весьма специфичны. Это широкий диапазон изменения температур (-50 °С до +150 °С), вибрации, подверженность агрессивному действию окружающей среды и др.

Усложнение электрооборудования автомобилей имеет и отрицательную сторону, связанную с увеличением числа отказов, иногда из-за некачественной сборки, или из-за неграмотного обращения с ним. По статистике более 30% неисправностей в автомобиле приходится на электрооборудование. Вместе с тем, ни объем литературы, выпускаемой по данной тематике, ни полноту содержащихся в ней сведений нельзя признать удовлетворительной.

С точки зрения системного подхода, электрооборудование автомобиля может быть представлено в виде ряда самостоятельных функциональных систем: *зажигания, электроснабжения, пуска, освещения, сигнализации, информации и диагностирования, системы автоматического управления двигателем и трансмиссией.*

Ряд изделий электрооборудования, например: стеклоочистители, электродвигатели отопления и вентиляции, звуковые сигналы, радиооборудование и т. п. можно условно назвать вспомогательным оборудованием.

Поэтому, в связи с большим количеством систем электрооборудования, представляется целесообразным рассмотреть их по отдельности.

Работая над серией справочников, автор стремился восполнить этот пробел. Была поставлена цель провести анализ большинства схем электронных приборов, находящихся в эксплуатации на автомобилях. Для этого закупленные приборы испытывали, потом разбирали, изучали устройство и комплектующие, проводились опыты по возможной замене отдельных элементов, затем прямо с образцов срисовывались (разворачивались) схемы. Также обобщался и систематизировался имеющийся материал, что поможет обеспечить грамотную эксплуатацию, применение, ремонт и даже изготовление приборов в домашних условиях.

В справочнике приведены также данные по ряду импортных и отечественных микросхем, транзисторов и диодов, применяемых в электронных приборах автомобилей, рассмотрена возможная их взаимозаменяемость. Приведен справочный материал по цветовой и кодовой маркировке компонентов радиоэлектронной аппаратуры, их параметры.

Приведено большое количество электрических принципиальных схем и печатных плат электронных реле поворотов отечественного и зарубежного производства (заводские, кооперативные и частные разработки) и схемы их подключения.

Рассмотрены вопросы ремонта и модернизации приборов.

Замечания и предложения по справочнику направляйте по адресу:

123481, г. Москва, а/я 9, для Ходасевича Александра.

E-mail: hod@antelcom.ru для Ходасевича Александра.

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИМЕНЯЕМАЯ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Электрооборудование автомобильной промышленности обозначается девяти или десяти цифровыми номерами с точкой, проставляемой между 2 и 3 или 3 и 4 знаками.

- 00.0000000 - полный номер базовой модели изделия в сборе, его узлов и деталей;
- 000.0000000 - полный номер модификации изделия, его узлов и деталей, в которых:
- 00-. - первые два знака обозначают порядковый номер агрегата или узла (первая модель начинается с 11);
- 0. - третий знак обозначает модификацию изделия (при отсутствии модификации, этот знак опускается);
- ∅ - точка отделяет номер модели или модификации изделия от номера типовой группы или подгруппы и номера детали;
- - .0000 - номер типовой группы или подгруппы (00 или 0000);
- .----000 - порядковый номер детали в пределах типовой подгруппы, устанавливаемый в соответствии со спецификациями типовых деталей автомобилей, прицепов и номерными книгами по обозначению деталей на предприятиях.

Пример 1. Обозначение новой модели генератора мощностью 350 Вт на 12 В.

- 133.3701 - сокращенное обозначение 3 модели и 3 модификации генератора;
- 13 - порядковый номер базовой модели генератора;
- 3 - третья модификация базовой модели;
- - . - точка отделяет номер модели и ее модификации от номера типовой подгруппы;
- - .3701 - типовая подгруппа “Генератор”.

Полное обозначение деталей и узлов, составляющих данный генератор 133.3701000, а его базовой комплектации - 133.3701010.

Пример 2. Обозначение на приборе 23.3747.

- первые две цифры стоящие после точки (для электрооборудования это всегда “37”) обозначают, что изделие относится к автотранспортному электрооборудованию;
- следующие две цифры “47”, отвечают на вопрос “что это такое ?” - реле;
- первые две цифры перед точкой “23” обозначают модель данного прибора (они в равной мере относятся ко всем модификациям и вариантным исполнениям этой модели).

Если у двух изделий перед точкой стоят разные цифры, то обычно это обозначает, что речь идет о приборах совершенно разных моделей, хотя и одинаковых по принципиальному назначению.

49.3747 - это электронное реле поворотов применяется в системе световой сигнализации автомобилей с блоком реле и предохранителей.

Примечание: в тоже время реле - 64.3734 (ПЭС-М) и другие (смотри содержание справочника) взаимозаменяемы с реле поворотов 23.3747, РС950 и их аналогами.

После двух цифр обозначения модели может стоять еще одна. Она свидетельствует, что мы имеем дело с модификацией базовой модели, ее модернизированным конструктивным вариантом:

23.3747 - 231.3747.
49.3747 - 491.3747 (492.3747, 493.3747, 495.3747).

Примечание: однако, электронное реле 494.3747 предназначено для замены реле поворотов 23.3747 и его аналогов.

Если, в той же части маркировки после третьей цифры ставится еще одна, четвертая по счету. Она указывает на специфичное выполнение изделия для тропического климата или особо высокой влажности. Потребителей это не должно особенно интересовать, т. к. в обычных условиях все приборы такого рода равны.

64.3747 - 6422.3747.

Иногда, после полной маркировки прибора (которую мы рассматривали), через дефис могут быть помещены еще две цифры, которыми обозначают вариантное исполнение изделия. Изделие вариантного исполнения чаще всего взаимозаменяемо с базовым.

231.3747 - 231.3747-01.

К сожалению, как видно из примеров, нынешние производители не всегда пользуются установленной системой обозначений, поэтому при покупке электронных изделий с маркировкой не совпадающей с оригиналом, необходимо уточнять возможность его замены (желательно не со слов продавца, а по паспорту изделия).

ТИПОВЫЕ ГРУППЫ

37 - электрооборудование;

47 - дополнительное оборудование;

79 - радиотелевизионное и магнитофонное оборудование.

ТИПОВЫЕ ПОДГРУППЫ

3700 - электрооборудование;

3701 - генератор;

3702 - реле регулятор (реле обратного тока; регулятор напряжения и тока);

3703 - аккумуляторная батарея;

3704 - выключатель зажигания;

3705 - катушка зажигания;

3706 - распределитель зажигания;

3707 - свечи и провода зажигания;

3709 - переключатели;

3726 - указатель поворотов;

3729 - добавочный резистор;

3733 - блокировочные устройства;

3734 - транзисторный коммутатор;

3747 - реле различного назначения;

3761 - электронный блок управления;

3813 - тахометр;

3838 - датчик транзисторного коммутатора;

3847 - датчик цифровой системы зажигания.

Таковы особенности принятой индексации. Старая маркировка еще кое - где сохранилась (например: РС - реле сигнальное (световое); РН - регулятор напряжения; Г - генератор; Р - распределитель зажигания, ТК - транзисторный коммутатор), но она уже отмирает.

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В СПРАВОЧНИКЕ

АБ - аккумуляторная батарея.

ВЗ - выключатель зажигания (замок зажигания).

КЛ - контрольная лампа.

РП - реле поворотов.

ЭДС - электродвижущая сила.

1. СИСТЕМА СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПОВОРОТОВ И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Основную информацию о дорожной обстановке, предстоящем маневре транспортного средства и его состоянии пешеходы и водители получают при помощи зрительного восприятия действия сигнальных фонарей.

Каждый автомобиль должен иметь два передних и два задних указателя поворота, установленных на высоте 400 \varnothing 1500 мм, на равном расстоянии от продольного центра симметрии автомобиля.

Боковыми повторителями указателей поворотов могут быть оснащены все автомобили, но они обязательны для автомобилей длиной более 6 м и для транспорта с прицепом и полуприцепом.

Повышенная заметность светового сигнала о повороте достигается работой ламп указателей поворотов в проблесковом режиме. Лампы мигающие с частотой 60 \varnothing 120 импульсов в минуту (1 \varnothing 2 Гц) оранжевым светом, информируют участников дорожного движения о намерении водителя произвести маневр или поворот транспортного средства. Выше указанная частота мигания ламп считается оптимальной, т. к. при меньшей частоте сигнал о маневре может быть вовремя не замечен, а при большей частоте сигнал не воспринимается как мигающий.

Сигнализация поворотов осуществляется лампами передних и задних указателей поворота, боковых повторителей поворота, управляемых переключателем указателей поворота. Прерывистый режим работы ламп осуществляется реле-прерывателем указателей поворота (реле поворотов).

Сила света боковых повторителей в переднем направлении 175 \varnothing 700 кд, в заднем направлении 0,3 \varnothing 200 кд.

Сила света передних указателей поворота 175 \varnothing 700 кд, а задних 50 \varnothing 200 кд. Сила света задних двухрежимных указателей 175 \varnothing 700 кд - днём и 40 \varnothing 120 кд - ночью (это обеспечивает хорошую видимость сигнала днём и снижает слепящее действие ночью). Двухрежимность обеспечивается последовательным включением в цепь ламп задних поворотов и стоп-сигналов ,резисторов, при включении габаритных фонарей (рис. 2.32).

На некоторых автомобилях используют одну лампочку для задних указателей поворота и сигнала торможения (рис. 2.3). В этом случае, при одновременной работе указателей поворота и торможении автомобиля, лампочка одного заднего фонаря указывает мигающим светом направление манёвра, а второго - постоянным светом показывает сигнал торможения.

Световая аварийная сигнализация осуществляется с помощью приборов световой сигнализации поворотов. При этом все указатели поворотов работают одновременно, как при включённом, так и при выключенном зажигании. Включение аварийной сигнализации производится выключателями аварийной сигнализации (общий вид и схемы коммутации выключателей показаны на рис. 3.1 \varnothing 3.5).

2. РЕЛЕ-ПРЕРЫВАТЕЛИ УКАЗАТЕЛЕЙ ПОВОРОТОВ (РЕЛЕ ПОВОРОТОВ)

Основным прибором в системе световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации мигающего типа, устанавливаемых на механических транспортных средствах, является реле-прерыватель (реле поворотов), периодически включающий сигнальные лампы бортовых фонарей указателей поворота.

2.1. ТЕРМОЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РЕЛЕ ПОВОРОТОВ

Большинство выпускаемых раньше транспортных средств оборудовано термоэлектромагнитными прерывателями.

Световая сигнализация поворотов (рис. 2.5) состоит из электромагнитного прерывателя, изменяющего накал контрольной 5 и сигнальных 1 ламп, переключателя 3, включающего сигнальные лампы правого или левого бортов с боковыми повторителями 2. Лампы боковых повторителей включены параллельно сигнальным лампам. Контрольная лампа установлена на щитке приборов для сигнализации о работе и исправности сигнальных ламп поворотов.

Способ подключения контрольной лампы зависит от типа прерывателя.

2.1.1. РЕЛЕ ПОВОРОТОВ РС57

Электромагнитное тепловое реле-прерыватель тока типа РС57, рассчитано для работы с двумя сигнальными лампами 12 В, 21 кд.

Прерыватель тока РС57 (рис. 2.1) состоит из кронштейна 11, стального сердечника 9 с обмоткой (50 витков провода ПЭЛ диаметром 0,75 мм), резистора R1 из нихромового провода (\varnothing 0,2 мм, $R = 12 \varnothing 18 \text{ Ом}$), двух пар контактов 5 и 6 и двух приваренных к сердечнику якорьков 4 и 10, несущих подвижные контакты. Два неподвижных контакта закреплены на сердечнике изолированно от него и между собой.

Контакты 5, в нормально разомкнутом состоянии, удерживает натянутая нихромовая струна 3, закрепленная в изолирующей стеклянной бусинке 2. Контакты 6 контрольной лампы держит в нормально разомкнутом состоянии упругая пластина 8. При включенных выключателе зажигания 14 и переключателе указателей поворотов 15, ток сначала течет в сигнальные лампы 13 по пути, показанному стрелками, то есть через струну и резистор. В результате теплового воздействия тока нить удлиняется, и сердечник притягивает якорек 4. Контакты 5 замыкаются. Через замкнутые контакты ток в лампы идет мимо закороченных струны и резистора. Лампы горят полным накалом. Струна охлаждается и, укорачиваясь, размыкает контакты. Далее процесс повторяется. После замыкания контактов 5 увеличивается ток в обмотке сердечника, который притягивает якорек 10, преодолевая сопротивление упругой пластины, и контакты замыкаются. Через замкнутые контакты ток поступает в контрольную лампу 12.

Частоту сигналов ламп указателей поворотов (60 \varnothing 20 миганий в минуту) регулируют винтом 1. Для увеличения частоты сигналов (размыканий контактов) увеличивают натяжение струны, ввертывая винт. Частоту размыканий контактов 6 контрольной лампы регулируют изменением натяжения пластины 8, подгибая регулировочную пластину 7.

Прерыватель РС401 выполнен на базе прерывателя РС57 и рассчитан на напряжение 24 В.

2.1.2. РЕЛЕ ПОВОРОТОВ РС57В

Электромагнитное тепловое реле-прерыватель тока типа РС57В, рассчитано для работы с двумя сигнальными лампами 12 В, 32 кд.

Прерыватель РС57В (рис. 2.2) имеет только одну пару контактов 5. На его сердечник намотано 35 витков провода ПЭЛ. Контрольную лампу 12 здесь подключают параллельно клеммам переключателя указателей поворотов. Если включены лампы

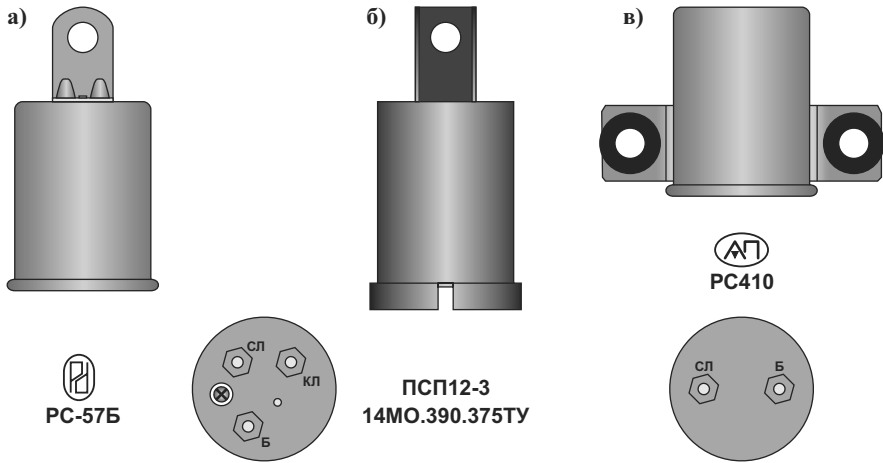


Рис. 2.1. Внешний вид электромагнитных тепловых реле поворотов:
а - РС57 (РС57Б); б - ПСП12-3; в - РС410 (РС410Б).

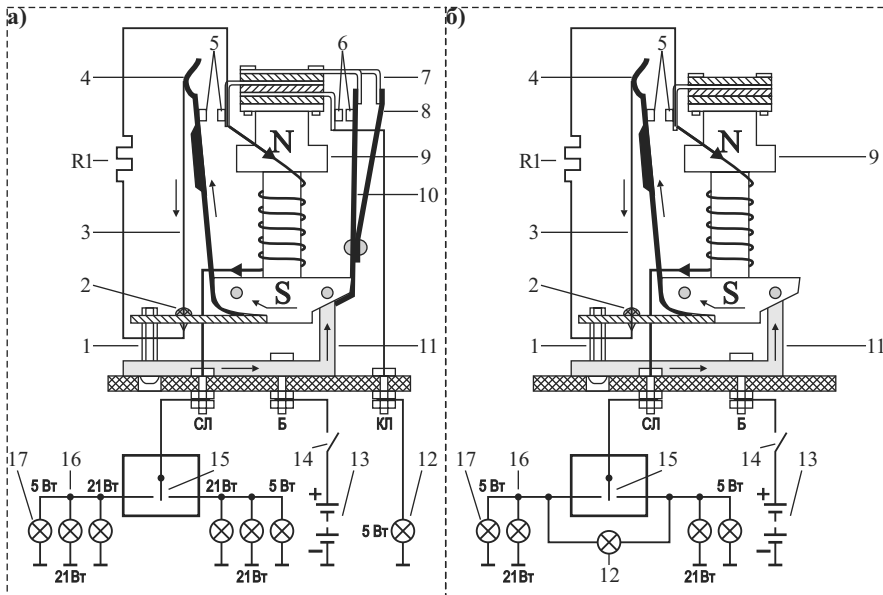


Рис. 2.2. Устройство и схемы подключения электромагнитных тепловых реле поворотов: а - РС57 (РС57Б, ПСП12-3); б - РС57Б и их аналогов.

одного (например, правого) борта машины, то цепь контрольной лампы замкнута через лампы левого борта. Через контрольную лампу, имеющую большое сопротивление, проходит малый ток, поэтому лампы второго (левого) борта не горят.

Частоту сигналов ламп указателей поворотов (60 \times 120 миганий в минуту) регулируют винтом 1. Для увеличения частоты сигналов (размыканий контактов) увеличивают натяжение струны, ввертывая винт.

Прерыватель указателей поворотов РС410Б, применяемый на колесных тракторах с 12-вольтным напряжением в сети, для увеличения вибростойкости имеет амортизацию механизма и прерывателя в целом.

Система световой сигнализации поворотов с реле-прерывателем РС57

Схему системы световой сигнализации рассмотрим на примере автомобиля ГАЗ-53А (рис. 2.3). Она содержит в себе прерыватель указателей поворотов 4 (РС57), переключатель указателей поворотов 3 (П105-А), выключатель сигналов торможения 8 (ВК12), подфарники 1, боковые повторители указателей поворотов 2, задние фонари 6 и 7, контрольную лампу указателей поворотов 5, выключатель зажигания и стартера ВЗ, предохранители.

К переключателю указателей поворотов напряжение подводится по двум путям: через включенный выключатель зажигания, прерыватель указателей поворотов и ввод 6, через выключатель сигналов торможения и ввод 3. Рычаг переключателя поворотов может быть установлен в нейтральном и двух рабочих положениях.

В нейтральном положении треугольные пластины “А” и “Б” замыкают клемму 3 с клеммой 4 и 5 ламп стоп-сигналов задних фонарей. При торможении замыкаются контакты выключателя “стоп” и горят лампы сигналов торможения (они же и указателей поворотов) в обоих фонарях.

Перед поворотом, допустим, влево, треугольником “А” замыкают клеммы 6, 5 и 2. В этом случае ток от батареи через прерыватель поступает в лампу подфарника и лампу заднего фонаря левого борта машины, которые горят мигающим светом. Если при этом производят и торможение, то одновременно горит задний правый фонарь немигающим светом.

При повороте вправо треугольником “Б” замыкают контакты 6, 4 и 1.

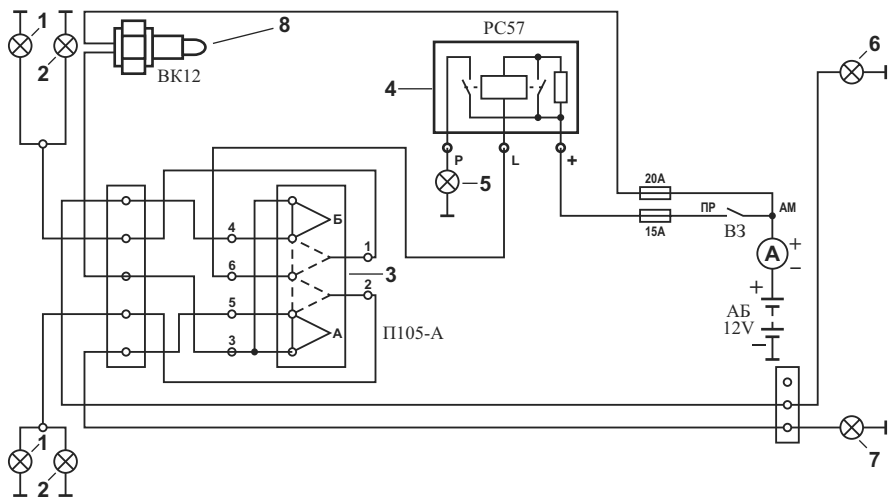


Рис. 2.3. Схема световой сигнализации автомобиля ГАЗ-53А.

2.1.3. РЕЛЕ ПОВОРОТОВ РС491

Реле-прерыватель указателя поворотов РС491 предназначен для получения прерывистого светового сигнала.

Основные технические характеристики:

Номинальное напряжение, В	12;
Количество циклов в минуту при нагрузке 46 Вт:	
при номинальном напряжении и 20°С	85 ± 15;
при напряжении 15 В и 40°С, не более	120;
при напряжении 10,8 В и - 20°С, не менее	60.
Число витков обмотки	48;
Провод	ПЭВ, Ø 0,51 мм.

На гетинаксовом основании реле-прерывателя (рис. 2.4) закреплены штеккеры и опорная пластина 11, к которой приварен сердечник 9 электромагнита. К сердечнику на стальных пластинах прикреплены два якоря 4 и 10 с подвижными контактами. Неподвижные контакты изолированы от сердечника и установлены на кронштейнах, прикрепленных к сердечнику.

Конец якоря 4 ламп указателей поворота оттягивается от сердечника туго натянутой (в холодном состоянии) струной 3 из нихромовой проволоки. Нижний конец ее проходит сквозь стеклянную втулку 2, а дальше сворачивается спирально и представляет собой дополнительный резистор R1 с сопротивлением 10 Ом.

В начальный момент включения указателей поворота ток поступает на штеккер “+” реле-прерывателя, проходит через резистор R1 и затем через обмотку к штеккеру L. Поскольку ток проходит через резистор, то величина его сравнительно невелика и недостаточна, чтобы вызвать притяжение якорей к сердечнику и замкнуть контакты. Поэтому лампы указателей поворота горят неполным накалом, а контрольная лампа указателей поворотов не горит. Ток, проходящий через резистор, разогревает его. Струна 3 удлиняется, ее натяжение ослабевает, и якорь 4 притягивается к сердечнику, замыкая контакты. При этом ток протекает через обмотку реле-прерывателя, минуя резистор R1. Величина его резко увеличивается, и лампы указателей поворотов загораются полным накалом. Из-за увеличения тока возрастает магнитное притяжение якоря 5 контрольной лампы к сердечнику. Загорается контрольная лампа указателей поворота, ток к которой идет от штеккера “+”, через сердечник и якорь 10 к штеккеру P. Поскольку ток перестал проходить через резистор R1, то он остывает, натяжение струны 3 увеличивается и она открывает якорь 4 от сердечника, размыкая контакты 5. Ток опять проходит через резистор R1, величина его резко уменьшается, якорь 10 оттягивается от сердечника упругой пластиной 8, контакты 6 размыкаются и контрольная лампа 12 гаснет, а лампы указателей поворота опять горят слабым накалом.

Описанный цикл повторяется с частотой 60 ÷ 120 раз в минуту. Если перегорит лампа переднего или заднего указателя поворота, то через реле-прерыватель будет протекать пониженный ток, частота циклов уменьшится, а контрольная лампа включаться не будет.

Примечание.

Чрезмерное подгибание вниз регулировочной пластины 1 (или ввёртывание регулировочного винта 1 для РС57) прерывателя приводит к остаточной деформации кронштейна 11 и увеличению зазора между контактами 5, вследствие чего контакты не замыкаются. Чтобы исправить это, необходимо подогнуть вверх пластину 1 (вывернуть регулировочный винт 1) и отогнуть кронштейн 11 до положения, при котором между контактами 5 установится зазор 0,1 ÷ 0,25 мм.

Замыкание на “массу”: - в цепи сигнальных ламп вызывает сваривание контактов 5 реле, деформацию якорька и обугливание обмотки; - в цепи контрольной лампы перегорает провод, соединяющий клемму P (КЛ) реле поворотов с неподвижным контактом.

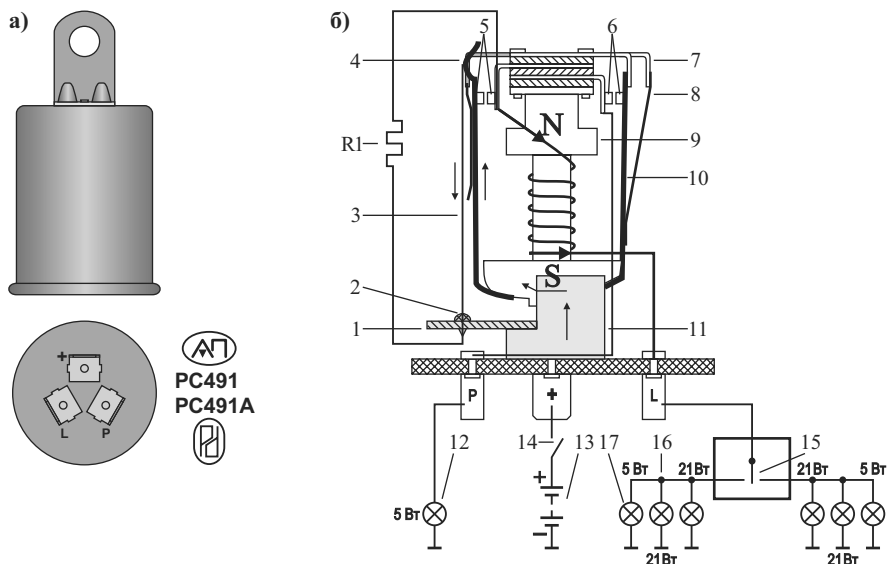


Рис. 2.4.

- а - внешний вид электромагнитных тепловых реле поворотов: PC491 (PC491A);
 б - устройство и схема подключения реле поворотов PC491 (PC491A) и их аналогов:
 1 - регулировочная пластина; 2 - стеклянная втулка; 3 - струна; 4, 10 - якорьки;
 5, 6 - контакты; 7 - регулировочный кронштейн; 8 - упругая пластина; 9 - сердечник;
 11 - опорная пластина; 12 - контрольная лампа; 13 - аккумуляторная батарея;
 14 - выключатель зажигания; 15 - переключатель указателей поворотов;
 16 - сигнальные лампы указателей поворотов; 17 - лампы боковых повторителей.

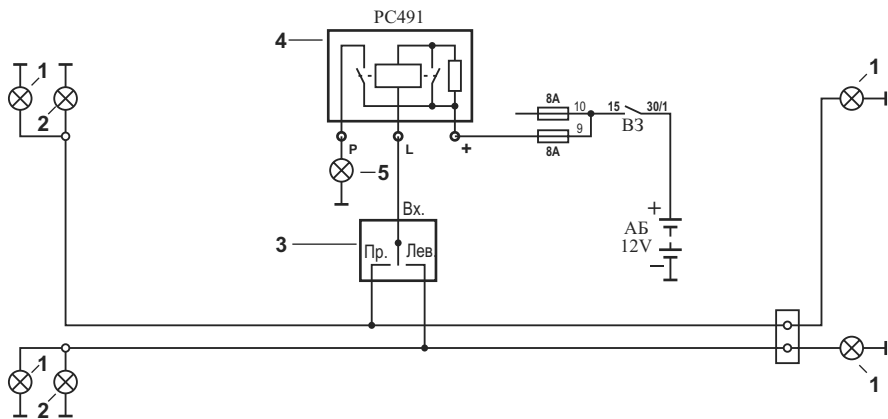


Рис. 2.5. Схема световой сигнализации поворотов автомобиля ВАЗ - 2101 с реле поворотов PC491 (PC491A)

- 1 - сигнальные лампы; 2 - лампы боковых повторителей; 3 - переключатель указателей поворотов; 4 - реле поворотов; 5 - контрольная лампа; ВЗ - выключатель зажигания.

2.2. УСТАНОВКА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НА АВТОМОБИЛИ С ТЕРМОЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ РЕЛЕ ПОВОРОТОВ

Поскольку термоэлектромагнитные реле-прерыватели использовать для аварийной сигнализации нельзя, т. к. в этом случае все сигнальные лампы поворотов работают одновременно, а мощность реле для этого недостаточна.

Один из способов установить аварийную систему сигнализации на автомобиле с термоэлектромагнитными реле поворотов опробован на первых выпусках ВАЗ-2106, где совместно с реле применён своеобразный выключатель аварийной сигнализации 2 535-07 “HELLA” (made in Germany).

Выключатель 2 535-07 (см. рис. 3.1) уникален тем, что в него по сути встроено электротепловое реле поворотов (БК), что позволяет обеспечить работу аварийной сигнализации даже при выходе из строя штатного реле поворотов.

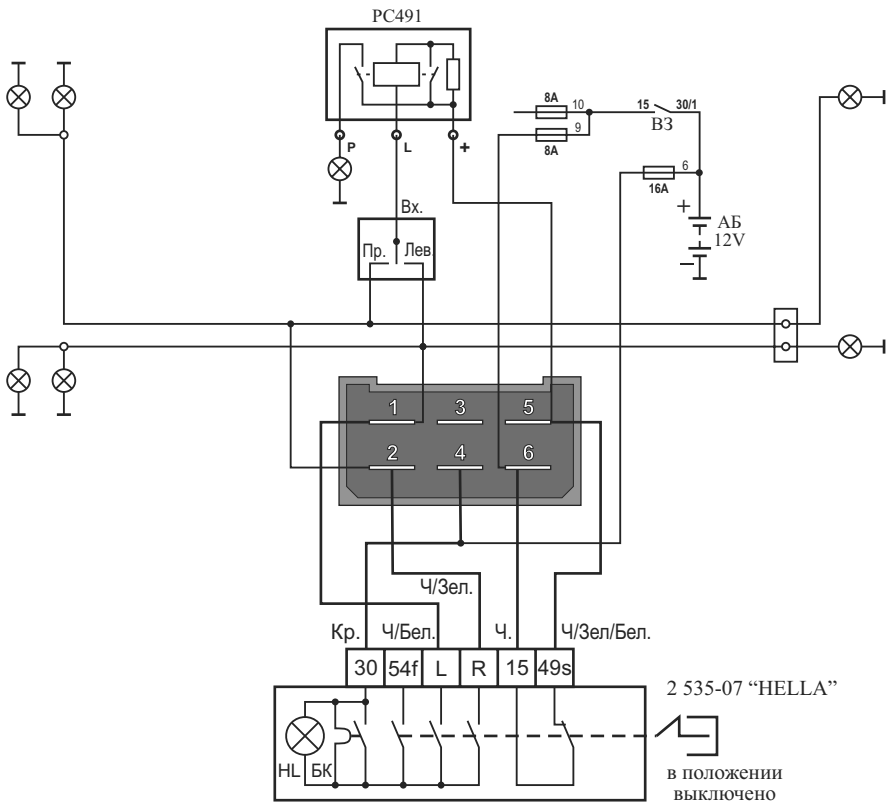


Рис. 2.6. Схема световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации автомобиля ВАЗ 2106 с реле поворотов PC491 (PC491A) и выключателем аварийной сигнализации 2 535-07 “HELLA” (made in Germany).

Однако такой выключатель аварийной сигнализации приобрести достаточно трудно, поэтому Вашему вниманию предлагается два варианта (рис. 2. 7) :- **а** - с использованием дополнительного реле поворотов; - **б** - с применением простого электромагнитного реле типа РС527 (или его аналогов) с нормально разомкнутыми контактами.

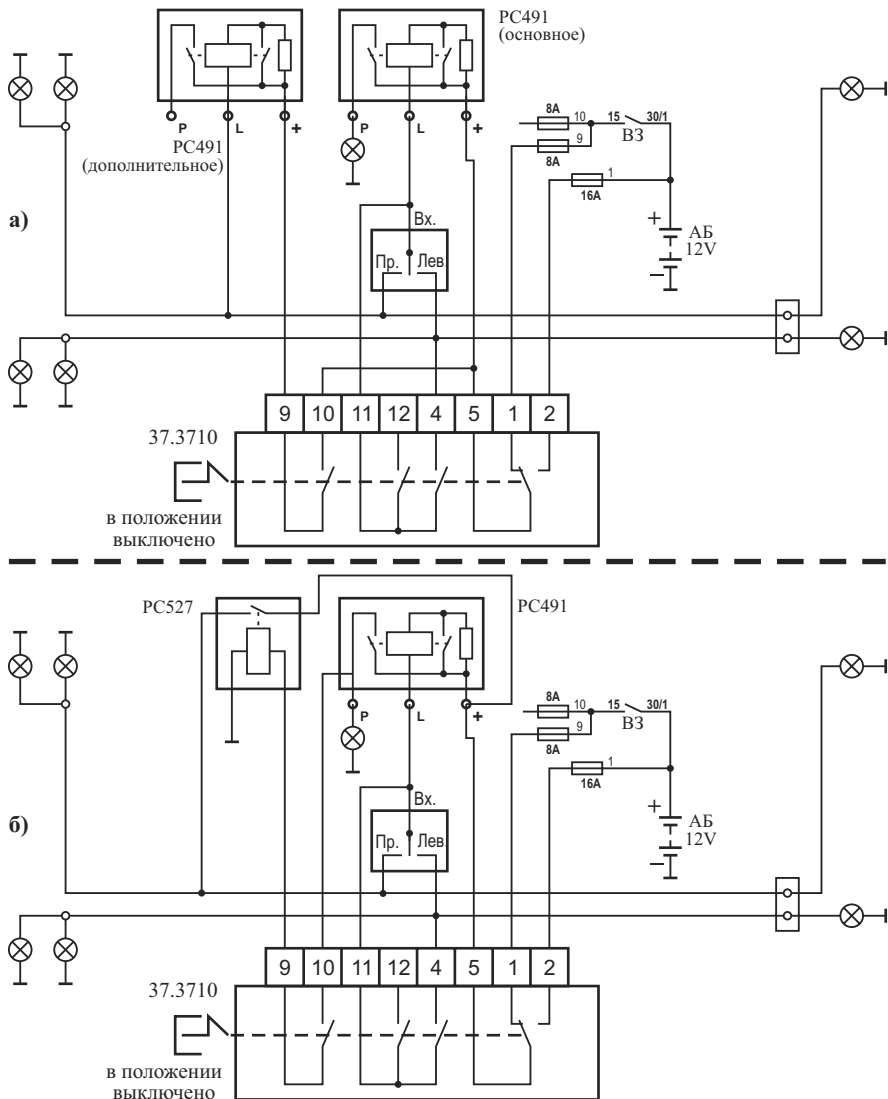


Рис. 2.7. Схема световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации для автомобиля ВАЗ 2101 с использованием: а - реле поворотов РС491 (РС491А); б - дополнительного реле РС527 и выключателем аварийной сигнализации 37.3710.

2.3. ЭЛЕКТРОННЫЕ КОНТАКТНЫЕ И БЕСКОНТАКТНЫЕ РЕЛЕ ПОВОРОТОВ

На большинстве современных автомобилях устанавливают контактно-транзисторные прерыватели указателей поворотов, которые обеспечивают большую стабильность частоты переключений и одновременное мигание ламп левого и правого бортов указателей поворотов при аварийной остановке автомобиля.

Контактно-транзисторные прерыватели указателей поворотов состоят из задающего генератора импульсов, выполненного на транзисторах, коммутатора сигнальных ламп, представляющего собой электромеханическое реле, устройства контроля исправности сигнальных ламп и их цепей, защитного устройства для предохранения элементов прерывателя от перегрузок в момент короткого замыкания в цепи сигнальных ламп.

2.3.1. КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНЫЕ РЕЛЕ ПОВОРОТОВ НА 24 ВОЛЬТА

1. РЕЛЕ ПОВОРОТОВ РС951А

На автомобилях с 24-вольтовым напряжением в бортовой сети устанавливаются указатели поворотов с прерывателем РС951А (рис. 2.8 и 2.9), например, на автомобилях КамАЗ.

Задающий генератор прерывателя выполнен по схеме астабильного мульти-вибратора с обратной электромеханической связью. Задающий генератор управляет работой коммутатора сигнальных ламп К1 и определяет частоту включения и продолжительность их горения. Реле К2 и К3 включают контрольные лампы указателей поворотов тягача и прицепа в кабине водителя. Схема защиты от коротких замыканий в цепи сигнальных ламп выполнена на тиристоре VS1 и транзисторе VT4. Все элементы прерывателя смонтированы на печатной плате, которую устанавливают в пластмассовый кожух. Подключение прерывателя к бортовой сети автомобиля осуществляется с помощью разъемов.

Прерыватель работает в двух режимах: сигнализации направления поворота и сигнализации аварийной остановки.

Первый режим задается при включенном выключателе зажигания В3 переключателем указателей поворотов П1 и обеспечивает мигание сигнальных ламп левого или правого борта в зависимости от положения переключателей поворотов. Схема работает следующим образом. При включенном выключателе В3 и нейтральном положении переключателя поворотов все транзисторы задающего генератора закрыты, так как потенциал базы транзистора VT1, определяемый делителем напряжения R1, R2, ниже потенциала эмиттера, который задается резисторами R4, R5. Транзистор VT1 закрыт и соответственно закрыты транзисторы VT2, VT3, так как каждый предыдущий транзистор включен в цепь базового тока последующего. При закрытом транзисторе VT3 обмотка реле К1 обесточена и его контакты разомкнуты.

При включении переключателя поворотов в одно из крайних положений по цепи: R4, R8, VD1 - клемма "П" реле поворотов - замкнутые контакты переключателя П1 - обмотки реле К2, К3 - нити сигнальных ламп, начинает протекать ток. Потенциал эмиттера транзистора VT1 при этом снижается, так как параллельно резистору R5 подключаются резистор R7, диод VD1, обмотки реле К2, К3 - нити сигнальных ламп (сопротивлением диода, обмоток реле, нитей сигнальных ламп, по сравнению с резисторами, можно пренебречь). Транзистор VT1 открывается, что приводит к открыванию транзисторов VT2, VT3. При открывании транзистора VT3 запитывается обмотка реле К1 и его контакты замыкаются. При этом нити сигнальных ламп через обмотки реле К2, К3 и резистор R14, имеющие малое сопротивление, подключаются непосредственно к аккумуляторной батарее, ток через них увеличивается и лампы загораются. Путь тока при этом следующий: "+" аккумуляторной батареи - амперметр - замкнутые контакты

выключателя зажигания ВЗ - контакты 1, 6 выключателя аварийной сигнализации - резистор R14 - замкнутые контакты K1.1 реле K1 - контакты переключателя поворотов - обмотки реле K2, K3 - нити сигнальных ламп тягача и прицепа.

При замыкании контактов K1.1 реле K1 потенциал эмиттера транзистора VT1 повышается, так как через резистор R8 и диод VD1 ток прекращается. Однако транзистор VT1 остается в открытом состоянии, так как в этот момент начинается заряд конденсатора C1 по цепи : “+” прерывателя - резистор R14 - контакты реле K1 - конденсатор C1 - резистор R7 и далее по двум параллельным ветвям: резистор R2, и переход база-эмиттер транзистора VT1 - резистор R5 - корпус автомобиля. Ток заряда конденсатора C1 создает на резисторе R2 дополнительное смещение и пока конденсатор заряжается, транзистор VT1 остается открытым. При прекращении заряда конденсатора падение напряжения на резисторе R2 уменьшается и транзистор VT1 запирается, что приводит к запираению транзисторов VT2, VT3 и обесточиванию обмотки реле K1, контакты реле K1 размыкаются. И в этот момент начинает разряжаться конденсатор C1. Путь тока разряда: конденсатор C1 - переключатель поворотов - обмотки реле K2, K3 - нити сигнальных ламп - корпус автомобиля - резистор R2, резистор R7. При разряде конденсатора потенциал базы транзистора VT1 уменьшается, и он остается запертым. После разряда конденсатора транзистор VT1 вновь открывается и описанный процесс повторяется. Таким образом, частота и время включения сигнальных ламп обусловлены зарядно-разрядными процессами в конденсаторе C1 и определяются постоянными времени заряда $\tau_{зар} = R_{зар} \cdot C1$ и разряда $\tau_{разр} = R_{разр} \cdot C1$, где $R_{зар}$ и $R_{разр}$ - суммарные сопротивления зарядной и разрядной цепи.

Реле K2, K3 своими контактами K2.1, K3.1 включают контрольные лампы в кабине водителя при протекании через их обмотки суммарного тока сигнальных ламп, если лампы перегорают или в их цепи будет обрыв, то ток через обмотки реле K2, K3 уменьшается и реле не включает контрольные лампы в кабине водителя, что сигнализирует о неисправности в цепи сигнальных ламп как тягача, так и прицепа. В то же время частота мигания исправных ламп не изменяется и определяется задающим генератором прерывателя.

В случае короткого замыкания в цепи сигнальных ламп срабатывает защитное устройство, так как ток через проволочный резистор R14 резко увеличивается и транзистор VT4 отпирается, подавая положительный потенциал на управляющий электрод тиристора VS1. Тиристор VS1 открывается, увеличивая потенциал эмиттера транзистора VT1. Транзистор VT1 запирается, вызывая в конечном итоге размыкание контактов реле K1, что предохраняет от сгорания обмотки реле K2, K3 и от подгорания контакты реле K1. Диод VD5 ограничивает максимальное смещение напряжения между базой и эмиттером транзистора VT4 на уровне $0,7 \cdot 0,8$ В. Конденсатор C2 предохраняет схему защиты от срабатывания при возникновении случайных импульсов.

Цепочка из резистора R12 и диода VD3 защищает транзистор VT3 от ЭДС самоиндукции обмотки реле K1, возникающей при запираии этого транзистора. Диод VD2 и резистор R11 обеспечивают более надежное запираение транзистора VT3. Диод VD4 предохраняет схему прерывателя от обратных напряжений, возникающих при коммутациях в бортовой сети автомобиля.

Режим сигнализации аварийной остановки включается выключателем аварийной сигнализации BK422. При этом к прерывателю подключаются сигнальные лампы обоих бортов тягача и прицепа одновременно, помимо выключателя зажигания и переключателя поворотов П1. “Плюс” аккумуляторной батареи подается к прерывателю через контакты 2, 6 выключателя аварийной сигнализации; импульсы напряжения на сигнальные лампы обоих бортов подаются от разъема “П” прерывателя через замкнутые контакты 8, 5, 4. Режим работы прерывателя при сигнализации аварийной остановки не изменяется. При включении аварийной сигнализации одновременно с сигнальными лампами мигает лампочка, вмонтированная в рукоятку выключателя аварийной сигнализации, что свидетельствует о ее включении.

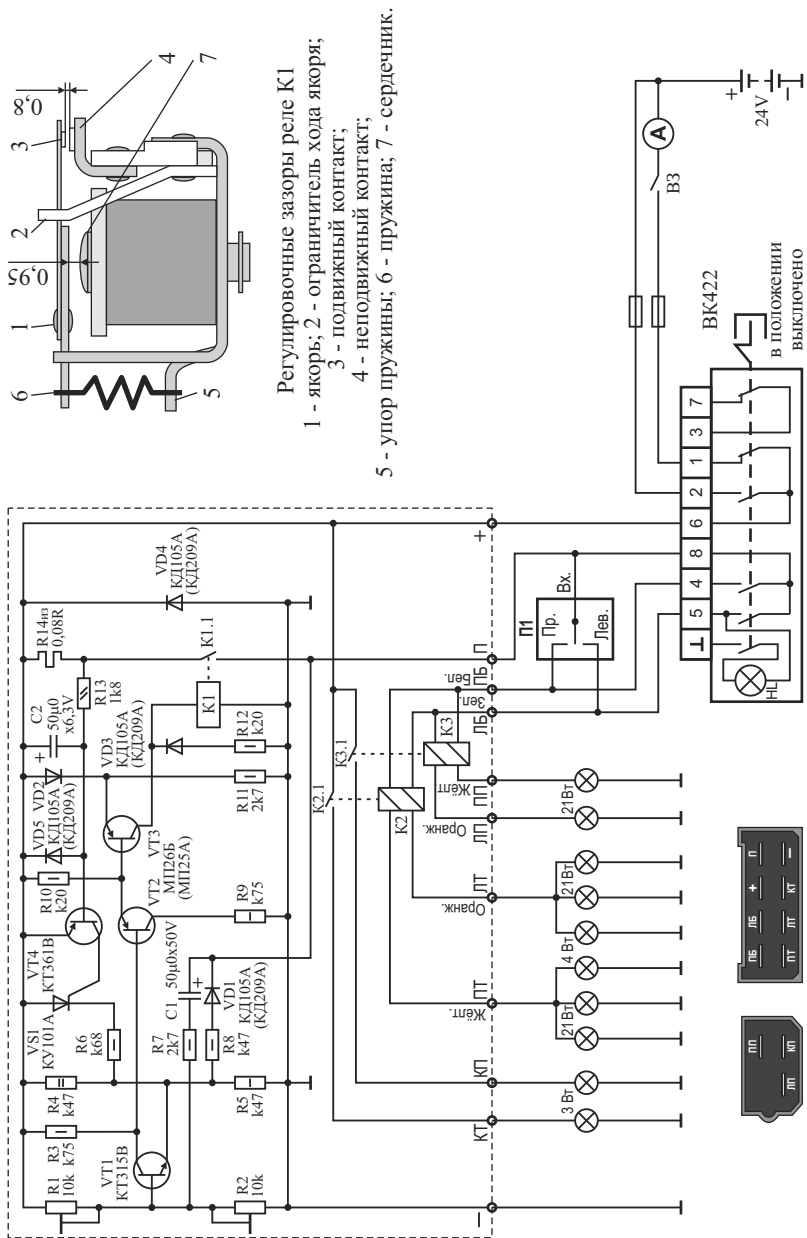


Рис. 2.8. Принципиальная схема реле поворотов РС951А (вариант 1) с целями подключения к системе световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации автомобиля КамАЗ.